

DERWENT-ACC-NO: 1999-014294

DERWENT-WEEK: 199944

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrode substrate for
display device - has silver@
alloy thin film which
comprises metal whose work function
and atomic percentage is
within predetermined range

PATENT-ASSIGNEE: TOPPAN PRINTING CO LTD[TOPP]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0092471 (April 10, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO		PUB-DATE
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10282906 A		October 23, 1998
N/A	007	G09F 009/30

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP 10282906A	N/A
1997JP-0092471	April 10, 1997

INT-CL (IPC): G02F001/1343, G09F009/30 ,
H01B005/14 , H01J011/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10282906A

BASIC-ABSTRACT:

The substrate has a base material which is made of
indium oxide and stannic

oxide. A silver alloy thin film (12) is formed on the base material which is supported by the mixed oxide thin film (11) containing cerium oxide. The silver alloy thin film consists of a metal whose work function is 4.7 eV and atomic percent is 0.3-3 at%.

USE - For liquid crystal display device, plasma display device, input-output display device, solar battery.

ADVANTAGE - Improves transmissivity and widens application range.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: ELECTRODE SUBSTRATE DISPLAY DEVICE
SILVER@ ALLOY THIN FILM
COMPRISE METAL WORK FUNCTION ATOMIC
PERCENTAGE PREDETERMINED RANGE

DERWENT-CLASS: L03 P81 P85 U12 U14 V05 X12 X15

CPI-CODES: L03-C04A; L03-G05A;

EPI-CODES: U12-A02A4A; U14-K01A1B; V05-A01A3;
V05-A01C; X12-D02A1; X15-A02;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1506U; 1515U ;
1531U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1999-004819

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-011065

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the electrode substrate for displays which used indium oxide or the tin oxide as the base material, and pinched the silver alloy thin film with the mixed oxide thin film which added cerium oxide at least and which was equipped with the electric conduction film of 3 lamination on the substrate -- setting -- said silver alloy thin film -- work function Metal higher than 4.7eV 0.3 - 3at% (atomic ratio) -- electrode substrate for displays characterized by consisting of an added silver alloy.

[Claim 2] A work function It consists of a silver alloy which added either [a metal higher than 4.7eV and / at least] gold or copper, and the addition rate of these addition metal to silver Electrode substrate for displays according to claim 1 characterized by not exceeding 5at% (atomic ratio). [a silver alloy thin film]

[Claim 3] Gold and copper, and a work function It consists of a silver alloy which added the platinum which is a metal higher than 4.7eV, and the addition rate of these addition metal to silver Electrode substrate for displays according to claim 1 or 2 characterized by not exceeding 3at% (atomic ratio). [a silver alloy thin film]

[Claim 4] The electrode substrate for displays according to claim 1, 2, or 3 with which thickness of a silver alloy thin film is characterized by being in the range of 7-25nm.

[Claim 5] The electrode substrate for displays according to claim 1, 2, or 3 with which thickness of a silver alloy thin film is characterized by being in the range of 50 to 200 nm.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate which is used for output display units, such as liquid crystal display equipment and plasma display equipment, the I/O display which performs a direct input from the display screen, or a solar battery and with which the transparent electrode was formed, or the electrode substrate with which the reflector was formed.

[0002]

[Description of the Prior Art] The electrode substrate with which the transparent electrode of the electrode configuration which penetrates a visible ray was prepared on substrates, such as glass and a plastic film, is widely used for the electrode for a display of various displays (display screen), such as liquid crystal display equipment, the I/O electrode which can carry out a direct input from the display screen of this display.

[0003] Moreover, in the liquid crystal display of a reflective mold, while faces a transparent electrode and, as for a reflector, the adoption is being considered as an electrode of light reflex nature. as a transparent electrode, the thin film of ITO which is the mixed oxide which added the tin oxide uses for indium oxide widely -- having -- **** -- the specific resistance -- about -- It is 2×10^{-4} ohm-cm. Moreover, **** of ITO When it is 200nm, the sheet resistivity becomes 10ohms / **.

[0004] although powerful ITO a little also began to be marketed from this in recent years -- the specific resistance -- about -- 1.5×10^{-4} ohm-cm -- it is -- sheet resistivity -- thickness 300nm -- it is -- abbreviation They are 5ohms / **.

[0005] On the other hand, in the 7thICVM held in Japan, the transparence electric conduction film of a three-tiered structure constituted by the table rear face of a silver thin film as heat ray reflective film by carrying out the laminating of an ITO thin film or the indium oxide thin film (IO thin film) is proposed in 1982. the transparence electric conduction film of this three-tiered structure -- about -- It has sheet resistivity with low 5ohms / ** extent, and the application to the above-mentioned transparent electrode was expected taking advantage of that high conductivity.

[0006] by the way, in the above-mentioned display unit or an I/O device, increasing a pixel consistency and displaying a precise screen in recent years is called for, and the eburnation of the above-mentioned transparent electrode pattern requires in connection with this -- having -- **** -- for example, -- It is required that the terminal area of the above-mentioned transparent electrode should be constituted from a pitch which is about 100 micrometers.

[0007] Moreover, in liquid crystal display equipment, in the method (COG method) with which IC for liquid crystal actuation is directly connected to a substrate, there is a part from which length **** of wiring serves as a thin line called width of face of 20-50 micrometers, and the advanced etching processing suitability which is not in the former, and high conductivity (low resistivity) are demanded.

[0008] Moreover, on the other hand, enlargement of the display screen is also called for. In order to form the transparent electrode of a precise pattern which was mentioned above in such formation of a large-sized screen and to enable it to impress sufficient driver voltage for liquid crystal moreover, the transparent electrode equipped with the high conductivity below 4.5ohms / **, as the above-mentioned transparent electrode needed to be applied.

[0009] Moreover, in the liquid crystal display of the passive-matrix actuation method which used STN LCD etc. in addition to this, when performing the multi-gradation display of 16 or more gradation, low sheet resistivity is demanded of the pan below 3ohm/**.

[0010] however, the transparent electrode of the above-mentioned three-tiered structure proposed in the 7thICVM -- also setting -- at most -- The sheet resistivity of 5ohms / ** extent did not pass to be obtained, but there was a problem that sufficient conductivity was not securable. In addition, it can be said by making thickness of the silver thin film of the transparent electrode of the above-mentioned three-tiered structure thick to about 16-18nm that it is possible to reduce the sheet resistivity to about 3ohms / **. However, when thickness of a silver thin film is thickened, visible-ray

permeability (especially wavelength about 610nm long wave visible-ray permeability by the side of merit) falls to about 75%, and the problem that the function as a transparent electrode will be spoiled arises.

[0011] Furthermore, in the transparent electrode of the above-mentioned three-tiered structure, i.e., the laminated structure of ITO and a silver thin film, it is easy to produce a reaction under existence of moisture, and easy to bring about silver condensation and destruction of ITO especially focusing on the interface. the silverfish which can be easily checked by looking as a result -- the fault that the defect of a ** arises and a display defect, an open circuit of a transparent electrode, etc. arise -- **** -- it is.

[0012] As a technique which has improved such moisture resistance, this invention persons are Japanese Patent Application No. The technique shown in No. 88797 [seven to] is proposed. According to this technique, in order to raise moisture resistance and light transmittance, a laminating is performed so that a silver alloy thin film may be pinched with a mixed oxide thin film using the mixed oxide which added cerium oxide etc. to the indium oxide used as a base material, and the silver alloy thin film which added copper etc. to silver. By considering as this configuration, the transparence electric conduction film of high moisture resistance can be obtained.

[0013] Moreover, it sets on the electric conduction film of the 3 above-mentioned lamination, and is the thickness of a silver alloy thin film (or silver thin film). By forming thickly 150nm order, it can consider as the reflector of the rate of a high light reflex. In addition, although the technique using the compound of titanium oxide and titanium oxide as oxide which pinches a silver alloy thru/or a silver thin film is known, it can be said that the thin film of a titanium oxide system is lacking in alkali resistance, and cannot serve as an electrode substrate of practical use level.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, Japanese Patent Application No. mentioned above with the technique shown in No. 88797 [seven to], it is [in / the interface of a mixed oxide thin film and a silver alloy thin film is a little unstable chemically, and dependability can call it imperfection, and / processing (etching processing) of an electrode pattern] imperfection in precision -- it was however.

[0015] That is, in case the electric conduction film is etched with the etching reagent of the mixed acid of a sulfuric acid and a nitric acid after forming an electrode pattern by the photoresist on the electric conduction film of the above-mentioned three-tiered structure by the technique of the photolithography which is a well-known technique for example, side etch goes into a silver alloy thin film and the mixed oxide thin film near the interface with a silver alloy thin film, this accumulates, and it is for a dimension and a defect of shape to occur to the obtained electrode pattern.

[0016] Moreover, even if, even if what has good appearance is obtained as an electrode pattern, in case it mounts in an electrode pattern with the film for connection which formed circuit patterns, such as copper, in the polyimide film called TAB that it should consider as a liquid crystal panel (electrical installation), the silver alloy thin film and the mixed oxide thin film might produce peeling, and the big problem is produced in respect of dependability.

[0017] It is in the place which this invention is made in view of such a trouble, and the place made into the technical problem has dependability, and offers the electrode substrate for displays with sufficient process tolerance.

[0018]

[Means for Solving the Problem] this invention persons inquire wholeheartedly that the above-mentioned technical problem should be solved, consequently pay their attention to a metaled work function.

[0019] AGNE PERIODIC the work function of the oxide which it is based also on membrane formation conditions according to TABLE (it is only hereafter described as APT), but constitutes the electric conduction film of the 3 above-mentioned lamination -- general -- abbreviation 5eV (electron volt) weakness -- or -- It is the level a little exceeding 5eV. On the other hand, for 4.47eV and gold, 4.28eV and copper are 4.58eV, the silver work function of a work function is [copper] lower than an oxide, and the silver from this numeric value thru/or a silver alloy (gold and copper were added) tend to emit an electron. When it puts in another way, a silver alloy thin film will tend to receive oxidation by the etching reagent from a mixed oxide.

[0020] For this reason, if an etching reagent is used for the electric conduction film of a configuration of pinching silver thru/or a silver alloy thin film, pattern processing is performed with the mixed oxide which uses indium oxide or the tin oxide as a base material, as described above and it will be easy to produce the damage in the interface of these thin films, and the side etch of silver thru/or a silver alloy thin film, this invention persons will guess.

[0021] this invention persons find out there being no damage in these thin film interface, and becoming the three-layer electric conduction film which side etch is easy to make it hard to enter [that is,] in processing from the above-mentioned viewpoint by etching by bringing a (work function) close in the ease of carrying out of bleedoff of the electron of an oxide thin film and a silver alloy thin film.

[0022] That is, if the silver alloy which carried out little addition of the high (contact potential difference is hard to carry out electron emission or is high) element of a work function as a silver alloy thin film pinched with a mixed oxide thin film is used, damage generating by an enter lump of the side etch to the silver alloy thin film generated at the time

of etching and the interface of a silver alloy thin film and a mixed oxide thin film can be prevented, and this invention persons will find out that the above-mentioned technical problem is solvable.

[0023] As mentioned above, a metal work function can be said for there to be some (or also metal crystal face) variations with reference or a measuring method. However, work function a metal higher than 4.7eV -- for example, -- this invention persons check experientially that the amount of side etch of the electric conduction film of 3 lamination, then the electric conduction film at the time of etching becomes very small using the silver alloy added to 0.3 - 3at% (atomic ratio), small quantity, and silver. In addition, a work function It is desirable for the nickel (nickel) whose work function (based on APT) is 4.84eV, the palladium (Pd) which is 4.82eV, or the platinum (Pt) which is 5.29eV to be raised as a metal higher than 4.7eV, and to add these to silver. nickel, palladium, or platinum 5at% (atomic ratio) -- by considering as the electric conduction film of 3 lamination using the silver alloy which carried out little addition as the following, the side etch in the case of etching is very small, and can offer the electrode substrate for displays with a beautiful pattern configuration.

[0024] however, addition of these metals to silver exceeding 5at% (atomic ratio) **** -- or addition of these metals -- in addition, the case where it considers as the silver alloy which added gold and copper -- the sum total of the addition metal When 5at% (atomic ratio) is exceeded, bad effect -- the optical property (light transmittance or rate of a light reflex) of the electric conduction film of 3 lamination falls, and conductivity falls -- begins to be conspicuous. It can be said that it is more desirable than this not to exceed the addition to the silver including gold and copper of these metals and 3at% (atomic ratio).

[0025] namely, the electrode substrate for displays which invention concerning claim 1 used indium oxide or the tin oxide as the base material, and pinched the silver alloy thin film with the mixed oxide thin film which added cerium oxide at least and which was equipped with the electric conduction film of 3 lamination on the substrate -- setting -- said silver alloy thin film -- work function Metal higher than 4.7eV 0.3 - 3at% (atomic ratio) -- it is characterized by consisting of an added silver alloy.

[0026] They are small quantity, in addition ***** about the oxide of a high-melting metallic oxide, semimetal, and a nonmetal other than the above-mentioned cerium oxide as an oxide incidentally added to the mixed oxide thin film used for this invention. Moreover, if it is the range which does not influence alkali resistance, it can be said that titanium oxide and a zinc oxide may be added.

[0027] Subsequently, the way where this invention persons did little addition of the copper metallurgy at silver has acquired experientially becoming from a silver simple substance with the result with the beautiful pattern edge of the three-layer electric conduction film in the case of etching. Moreover, gold and copper can be called typical alloy element to which it is hard to reduce the optical property of a silver alloy thin film, and conductivity even if it adds to silver.

[0028] Moreover, as mentioned above, the addition of these metals to silver Exceed 5at% (atomic ratio) or Or when it considers as the silver alloy which added gold and copper in addition to addition of these metals, the sum total of the addition metal If 5at% (atomic ratio) is exceeded Since the optical property (light transmittance or rate of a light reflex) of the electric conduction film of 3 lamination falls, it is the addition of these metals to silver. It is desirable not to exceed 5at% (atomic ratio).

[0029] That is, a work function invention concerning claim 2 It consists of a silver alloy which added either [a metal higher than 4.7eV and / at least] gold or copper, and the addition rate of these addition metal to a silver alloy It is characterized by not exceeding 5at% (atomic ratio). [a silver alloy thin film]

[0030] As mentioned above, a work function As a metal higher than 4.7eV, the nickel (nickel) whose work function is 4.84eV, the palladium (Pd) which is 4.82eV, or the platinum (Pt) which is 5.29eV is raised. In this, the highest metal of a work function is platinum (Pt), and since very good effectiveness -- the amount of side etching at the time of etching becomes very small -- can be acquired by adding a small amount of platinum to silver, it can be said that it is most desirable to choose platinum as for the addition metal to silver. Furthermore, it can be especially said also in the above-mentioned high metal of a work function that platinum with a big atomic weight is the most desirable in the semantics which controls silver migration.

[0031] However, since the metal of nickel, palladium, or platinum differs from the silver with which an one-piece atom has the electron orbit of an atomic outermost shell in a s orbit greatly, when the addition of these metals exceeds 3at (s)%, conductive lowering of the three-layer electric conduction film and lowering of an optical property come to be conspicuous. Many are about addition of these metals. It is desirable to stop to 1 - 2at% and to compensate a part with addition of gold or copper.

[0032] That is, a silver alloy thin film consists of a silver alloy which added gold and copper, and platinum, and the addition rate of these addition metal to a silver alloy invention concerning claim 3 It is characterized by not exceeding 3at% (atomic ratio).

[0033] The electric conduction film currently formed in the electrode substrate of this invention is the thickness of the silver alloy thin film currently pinched with the mixed oxide. By forming thinly with 7-25nm, it can be used for a transparent electrode with high light transmittance as a reflector with the high rate of a light reflex again by forming the thickness of a silver alloy thin film in reverse thickly with 50 to 200 nm. A reflector can be used as the liquid crystal display of a reflective mold, and reflectors of a luminescence mold display, such as electroluminescence (EL).

[0034] That is, with respect to a transparent electrode, the thickness of a silver alloy thin film invention of claim 4 It is characterized by being in the range which is 7-25nm. Moreover, invention of claim 5 is characterized by being in the range whose thickness of a silver alloy thin film is 50 to 200 nm with respect to a reflector.

[0035] The thickness of a silver alloy thin film as a transparent electrode of 3 lamination When not fulfilling 7nm, in case a silver alloy thin film is formed, a silver alloy thin film turns into discontinuous film (it is hard to grow into the homogeneous film continuously), and becomes the transparent electrode in which an optical property and conductivity are inferior further. Moreover, in the light wave length who is 550 nm, it becomes the transparent electrode of the light transmittance around 80% the case where the thickness of a silver alloy thin film is 25nm. However, if the thickness of a silver alloy thin film exceeds 25nm greatly, light transmittance becomes low and is not desirable as a transparent electrode.

[0036] Moreover, a silver alloy thin film is a reflector. It is thickness even if it sets up thickness exceeding 200 nm, although you may form by the thickness exceeding 200nm. Since it does not become high from this compared with the rate of a light reflex at the time of being referred to as 200nm, it is thickness. It is not necessary to set up more than 200nm.

[0037] The electrode substrate for displays of this invention can be used for all as an electrode substrate for displays of a transparency mold or a reflective mold. Moreover, when it is the electrode substrate for indicating equipments of a reflective mold, the substrate which forms a transparent electrode may be the transparence and the opaque substrate which were colored other colors, such as transparent substrates, such as glass and plastics, or white, and black.

Furthermore, the substrate itself may be a substrate with which semiconductor devices, such as an electrical circuit, a solar battery or an amorphous silicon, polish recon, and MIM (diode component), were formed, or it may be a substrate with optical functions, such as a polarizing element, a diffraction grating, light-scattering film, $\lambda/4$ plate, and a phase contrast film. You may be the substrate in which the light filter etc. was formed further again.

[0038] Moreover, since the electric conduction film of 3 lamination used for this invention is low resistance, it can be used for signal lines, bus lines, etc. of a component, such as TFT (thin film galvanized iron JISUTA) and MIM (diode component), and it can also be used also [electrodes / these / pixel].

[0039]

[Embodiment of the Invention] Below, the example of the operation gestalt of this invention is explained at a detail.

[0040] the electrode substrate 14 of the transparency mold concerning [as shown in <example 1> drawing 1] this (example 1) -- thickness the mixed oxide thin film 11 (39nm of thickness) of the indium oxide base material by which the laminating was carried out one by one on the 0.7mm glass substrate 10, and the silver alloy thin film 12 (15nm of thickness) -- it is with the mixed oxide thin film 13 (41nm of thickness) further, and the body is constituted.

[0041] Here, the mixed oxide thin films 11 and 13 which pinch this (example 1) silver alloy thin film 12 add cerium oxide and the tin oxide to the indium oxide which is all a base material, and the presentation is indium 89at% (atomic ratio) and a cerium at the atomic ratio (let an oxygen element be no count) of metallic element conversion. 8at%, tin It could be 3at%. Moreover, a silver alloy thin film uses for silver platinum, gold, and the silver alloy that added copper, and the presentation is silver 97at% and platinum. 1at%, gold 1at%, copper It could be 1at%.

[0042] Subsequently, the transparent electrode 15 of the configuration of the three above-mentioned layers is formed in the following manufacture processes. That is, first, after the surfactant and water of an organic alkali system washed the front face of the washed glass substrate 10 further, it was held in the vacuum tub (sputtering system), and carried out vacuum suction. Subsequently, without taking out a glass substrate 10 out of a vacuum tub, by the sputtering method, laminating membrane formation of the three above-mentioned layers was carried out one by one on glass substrate 10 front face, and the electric conduction film was obtained. In addition, heating is not performed in the case of sputtering.

[0043] Subsequently, after forming the resist pattern of a predetermined transparent electrode pattern configuration on the electric conduction film of the 3 above-mentioned lamination, the electric conduction film part exposed from the resist pattern was etched with the sulfuric-acid system etching reagent containing 2nd cerium ammonium of nitric acid 1%. Subsequently, 220 degree C and annealing (heat treatment) of 1 hour after carrying out frilling of the resist film were performed, and it considered as the transparent electrode 15.

[0044] The specific resistance which the sheet resistivity of the transparent electrode 15 obtained in the manufacture process mentioned above is about 4ohm/**, and was calculated by 95nm of sum total thickness is abbreviation. It had

become 3.8×10^{-5} ohm-cm and very good conductivity. Furthermore, the pattern configuration acquired by etching is also very good, and the amount of side etch is also abbreviation. It is small good and is [0.8 micrometers and] the wavelength of a transparent electrode 15. The light transmittance in 550nm was about 92%. In addition, in the above-mentioned transparent electrode 15, this invention persons are also checking becoming the electric conduction film of the low resistance which is less than 3ohms / ** by setting thickness of the silver alloy thin film 12 to 17nm.

[0045] the electrode substrate 24 for displays of the reflective mold concerning [as shown in <example 2> drawing 2] this (example 2) -- thickness the mixed oxide thin film 21 (20nm of thickness) by which the laminating was carried out one by one on the 0.7mm glass substrate 20, and the silver alloy thin film 22 (thickness 120nm) -- it is with the mixed oxide thin film 23 (70nm of thickness) further, and the body is constituted. in addition, the presentation of the mixed oxide thin film used for this (example 2), and a silver alloy thin film -- having mentioned above (example 1) -- it was presupposed that it is the same.

[0046] Subsequently, the reflector 25 of the 3 above-mentioned lamination was formed in the following manufacture processes. First, laminating membrane formation of the three layers which pinch a silver alloy thin film with a mixed oxide thin film on a glass substrate 20 was carried out one by one with the sputtering system after washing a substrate 20 like (the example 1).

[0047] Subsequently, after forming the resist pattern of a predetermined reflector pattern configuration by the technique of photolithography on the reflector of this 3 lamination, the reflector part exposed from the resist pattern was etched with the sulfuric-acid system etching reagent. Subsequently, the resist frilling back, and 220 degree C and annealing (heat treatment) of 1 hour were performed, and it considered as the reflector 25.

[0048] In this way, the sheet resistivity of the obtained reflector 25 is about 0.41ohm/**, and is sum total thickness. It became the specific resistance calculated as 210nm, and 8.6×10^{-6} ohm-cm. Furthermore, wavelength The rate of a light reflex of the 550nm reflector 25 was about 92%.

[0049] In addition, it is under the elevated temperature and the highly humid conditions of the temperature of 60 degrees C, and 95% of humidity about each electrode substrate for displays obtained in (the example 1) and the (example 2). Change of an appearance was not able to be checked, although change of the appearance of each electrode substrate for displays was investigated after holding for 800 hours. Moreover, although the check of the adhesion of an electrode pattern was also performed, it is satisfactory, and thereby, each electrode substrate for displays obtained in (the example 1) and the (example 2) has checked excelling in moisture resistance. In addition, after assessment of adhesion sticks a cellophane tape on an electrode pattern side, it removes this quickly perpendicularly and is performed in the peel test which investigates the existence of peeling of an electrode pattern.

[0050] <Example of a comparison> For the comparison with the example mentioned above, the presentation of the silver alloy thin film 32 was changed, and as shown in drawing 3, the electrode substrate 34 was formed.

[0051] That is, a silver alloy thin film adds only gold and copper by considering a mixed oxide thin film as the same presentation as (an example 1), without adding platinum, and they are silver 98.5at% and gold. 1at%, copper It considers as 0.5at% of presentation. subsequently -- having mentioned above (example 2) -- the same -- thickness On the 0.7mm glass substrate 30, the mixed oxide thin film 31 (20nm of thickness), the silver alloy thin film 32 (thickness 120nm), and after carrying out the laminating of the mixed oxide thin film 33 (70nm of thickness) one by one further, the same manufacture process as (an example 2) was performed, and the electrode substrate 34 of the reflective mold which has a reflector 35 was formed.

[0052] Immediately after manufacturing this (example of a comparison) reflector 35, as mentioned above after resist frilling, the peel test using a cellophane tape is performed. Consequently, the mixed oxide thin film 33 by the side of a top face exfoliated in half surface ratio about from the electrode pattern edge. Moreover, it sees with the pattern edge of the silver alloy thin film 32, and the amount of side etch by etching performed at the time of manufacture is abbreviation. It is as large as 2.5 micrometers and they are this and (example 1) (example 2) twice [more than] the amount of side etch.

[0053] Furthermore, it is about the electrode substrate for displays obtained in (the example of a comparison) under the elevated temperature and the highly humid conditions of the temperature of 60 degrees C, and 95% of humidity. After holding for 800 hours, the peel test using a cellophane tape was performed. Consequently, in about 30% of surface ratio, it separated from the front face of the lower (substrate side) mixed oxide thin film 31, and the silver alloy thin film doubled and had also generated peeling of the upper mixed oxide thin film 33.

[0054]

[Effect of the Invention] The electrode substrate for displays of high quality which cannot receive an etching damage easily and can make the amount of side etch small also in the case of etching performed to the substrate for display electrodes in order to obtain a desired electrode pattern etc. by considering as the substrate for display electrodes equipped with the electric conduction film of 3 lamination with which the work function constituted the high metal

using the silver alloy added to silver according to this invention can be offered.

[0055] Moreover, it gives hardness that a work function adds platinum to silver as a high metal to a silver alloy thin film, and further, since silver migration is controlled, it can offer the highly reliable electrode substrate for displays, such as becoming advantageous [component sides, such as TAB,].

[0056] The electric conduction film of 3 lamination concerning this invention is the thickness of a silver alloy thin film. While becoming the range of 7-25nm, then light transmittance high as a transparency mold, it is especially the thickness of a silver alloy thin film. Since it becomes 9-14nm, then a low reflection factor and also has electromagnetic wave shielding nature, the application as an antireflection film, the EMI film, and heat ray reflective film is also possible.

[0057] the application to the semi-conductor substrate which has a light energy conversion function for the substrate, then a solar battery and a sensor substrate is also possible for this invention further again -- etc. -- it can be said that this invention is excellent practically.

[0058]

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing one example of the electrode substrate for displays of this invention.

[Drawing 2] The explanatory view showing other examples of the electrode substrate for displays of this invention.

[Drawing 3] The explanatory view showing the electrode substrate for displays as an example of a comparison.

[Description of Notations]

10, 20, 30 Substrate

11, 13, 21, 23, 31, 33 Mixed oxide thin film

12, 22, 32 Silver alloy thin film

14, 24, 34 Electrode substrate

15, 25, 35 Electrode

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-282906

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 9 F 9/30	3 3 5	G 0 9 F 9/30 3 3 5
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343
H 0 1 B 5/14		H 0 1 B 5/14 A
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02 B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-92471

(22) 出願日 平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 福吉 健康

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 木村 幸弘

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 今吉 孝二

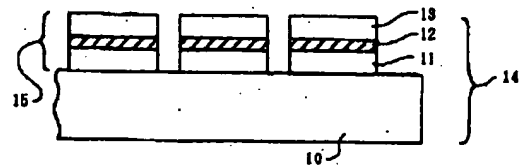
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 表示装置用電極基板

(57) 【要約】

【課題】混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持する構成の導電膜を基板上に備える表示装置用電極基板において、信頼性が有り、かつ、加工精度の良い表示装置用電極基板を提供する。

【解決手段】酸化インジウムあるいは酸化スズを基材とし、少なくとも酸化セリウムを添加した混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持した、3層構成の導電膜を基板上に備えた表示装置用電極基板において、前記銀合金薄膜が、仕事関数が4.7eVより高い金属を0.3～3at% (原子パーセント) 添加した銀合金よりなることを特徴とする表示装置用電極基板。



【特許請求の範囲】

【請求項1】酸化インジウムあるいは酸化スズを基材とし、少なくとも酸化セリウムを添加した混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持した、3層構成の導電膜を基板上に備えた表示装置用電極基板において、前記銀合金薄膜が、仕事関数が4.7eVより高い金属を0.3～3at%（原子パーセント）添加した銀合金よりなることを特徴とする表示装置用電極基板。

【請求項2】銀合金薄膜が、仕事関数が4.7eVより高い金属と、金もしくは銅の少なくとも一方とを添加した銀合金よりなり、かつ、銀への、これら添加金属の添加割合が5at%（原子パーセント）を超えないことを特徴とする請求項1に記載の表示装置用電極基板。

【請求項3】銀合金薄膜が、金および銅と、仕事関数が4.7eVより高い金属である白金とを添加した銀合金よりなり、かつ、銀への、これら添加金属の添加割合が3at%（原子パーセント）を超えないことを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置用電極基板。

【請求項4】銀合金薄膜の膜厚が、7～25nmの範囲にあることを特徴とする請求項1、2または3に記載の表示装置用電極基板。

【請求項5】銀合金薄膜の膜厚が、50～200nmの範囲にあることを特徴とする請求項1、2または3に記載の表示装置用電極基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ装置やプラズマディスプレイ装置等の出力表示装置、あるいは、表示画面から直接入力を行う入出力表示装置、または、太陽電池等に使用される、透明電極の形成された基板、もしくは、反射電極の形成された電極基板に関する。

【0002】

【従来の技術】ガラス、プラスチックフィルム等の基板上に、可視光線を透過する電極形状の透明電極が設けられた電極基板は、液晶ディスプレイ装置等の各種表示装置（表示画面）の表示用電極や、この表示装置の表示画面から直接入力できる入出力電極等に広く使用されている。

【0003】また、反射電極は、反射型の液晶表示装置において、透明電極と相対する一方の光反射性の電極としてその採用が検討されつつある。透明電極としては、酸化インジウムに酸化スズを添加した混合酸化物であるITOの薄膜が広く利用されており、その比抵抗は、およそ $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ である。また、ITOの膜厚が200nmのとき、その面積抵抗は $10 \Omega / \square$ となるものである。

【0004】近年、これより若干性能の良いITOも市販され始めたが、その比抵抗はおよそ $1.5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ であり、面積抵抗は膜厚300nmで、約 $5 \Omega / \square$ となっ

ている。

【0005】一方、1982年、日本で開催された第7回ICVMにおいて、熱線反射膜として、銀薄膜の表裏面にITO薄膜または酸化インジウム薄膜（IO薄膜）を積層して構成される、3層構造の透明導電膜が提案されている。この3層構造の透明導電膜は、およそ $5 \Omega / \square$ 程度の低い面積抵抗を有しており、その高い導電性を生かして、上記透明電極への応用が期待された。

【0006】ところで、上記ディスプレイ装置や入出力装置においては、近年、画素密度を増大させて緻密な画面を表示することが求められ、これに伴って上記透明電極パターンの緻密化が要求されており、例えば100 μm 程度のピッチで上記透明電極の端子部を構成することが要求されている。

【0007】また、液晶ディスプレイ装置において、基板に液晶駆動用ICが直接に接続される方式（COG方式）においては、配線の引き廻しが、幅20～50 μm という細線となる部分があり、従来にない高度のエッチング加工適性と高い導電性（低い抵抗率）が要求されている。

【0008】また、その一方で、表示画面の大型化も求められているものである。このような大型画面化にあたり、上述したような緻密パターンの透明電極を形成し、しかも液晶に十分な駆動電圧を印加できるようにするためには、上記透明電極として $4.5 \Omega / \square$ 以下という高い導電性を備えた透明電極を適用する必要があった。

【0009】また、これに加えてSTN液晶等を利用した単純マトリクス駆動方式の液晶表示装置において、16階調以上の多階調表示を行う場合には、 $3 \Omega / \square$ 以下というさらに低い面積抵抗が要求されている。

【0010】しかしながら、第7回ICVMにおいて提案された上記3層構造の透明電極においても、高々 $5 \Omega / \square$ 程度の面積抵抗が得られるに過ぎず、十分な導電性が確保できないという問題があった。なお、上記3層構造の透明電極の銀薄膜の厚さを、例えば16～18nm程度に厚くすることにより、その面積抵抗を約 $3 \Omega / \square$ に低下させることは可能といえる。しかし、銀薄膜の厚さを厚くした場合、可視光線透過率（特に波長610nm程度の長波長側の可視光線透過率）が75%程度にまで低下し、透明電極としての機能が損なわれてしまうという問題が生じるものである。

【0011】さらに、上記3層構造の透明電極、すなわち、ITOと銀薄膜との積層構造においては、水分の存在下で反応を生じやすく、特にその界面を中心として銀の凝集やITOの破壊をもたらしやすい。結果として、容易に視認できるシミ状の欠陥が生じるものであり、表示欠陥や透明電極の断線等が生じるという欠点をもって

いる。
【0012】こうした耐湿性を改善した技術として、本発明者らは、特願平7-88797号に示す技術を提案して

いるものである。当技術によれば、耐湿性および光透過率を向上させるため、基材とする酸化インジウムに酸化セリウム等を添加した混合酸化物、および、銀に銅等を添加した銀合金薄膜を用い、混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持するよう積層を行ったものである。かかる構成とすることで、高耐湿性の透明導電膜を得ることができるものである。

【0013】また、上記3層構成の導電膜において、銀合金薄膜（あるいは、銀薄膜）の膜厚を150nm前後と厚く形成することにより、高光反射率の反射電極とすることができるものである。なお、銀合金ないし銀薄膜を挟持する酸化物として、酸化チタンや、酸化チタンの化合物を用いる技術が知られているが、酸化チタン系の薄膜は耐アルカリ性に乏しく、実用レベルの電極基板とはなりえないといえる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した特願平7-88797号に示す技術では、混合酸化物薄膜と銀合金薄膜との界面が化学的にやや不安定であり信頼性が不十分といえ、また、電極パターンの加工（エッチング加工）においても、精度的に不十分なところがあった。

【0015】すなわち、公知技術であるフォトリソグラフィの手法で、上記3層構造の導電膜上にフォトレジストで電極パターンを形成した後、例えば硫酸と硝酸との混酸のエッチング液で導電膜をエッチングする際、銀合金薄膜および、銀合金薄膜との界面近傍の混合酸化物薄膜にサイドエッチが入り、これがため、得られた電極パターンに寸法、形状不良が発生するためである。

【0016】また、たとえ電極パターンとして外見は良好なものが得られたとしても、液晶パネルとすべく、TABと呼称されるポリイミドフィルムに銅等の配線パターンを形成した接続用フィルムにて電極パターンに実装（電気的接続）を行う際、銀合金薄膜と混合酸化物薄膜とが剥がれを生じることがあり、信頼性の面で大きな問題を生じていたものである。

【0017】本発明は、このような問題点に鑑みなされたものであって、その課題とするところは、信頼性があり、かつ、加工精度の良い表示装置用電極基板を提供するところにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行ったものであり、その結果、金属の仕事関数に着目したものである。

【0019】AGNE PERIODIC TABLE（以下、単にAPTと記す）によると、成膜条件にもよるが、上記3層構成の導電膜を構成する酸化物の仕事関数は、一般に約5eV（エレクトロンボルト）弱、あるいは5eVをやや超えるレベルである。一方、銀の仕事関数は4.28eV、銅は4.47eV、金は4.58eVであり、この数値からは、銀ないし、（金や銅を添加した）銀合

金の方が、酸化物よりも仕事関数が低く、電子を放出しやすい。換言すると、銀合金薄膜は、混合酸化物よりも、エッチング液による酸化を受けやすいことになる。

【0020】このため、上記したように、酸化インジウムあるいは酸化スズを基材とする混合酸化物にて、銀ないし銀合金薄膜を挟持する構成の導電膜に、エッチング液を用いてパターン加工を行うと、これら薄膜の界面でのダメージや、銀ないし銀合金薄膜のサイドエッチが生じやすいと、本発明者らは推測したものである。

【0021】本発明者らは、上記の観点から、酸化物薄膜と銀合金薄膜との電子の放出のしやすさ（仕事関数）を近づけることにより、これら薄膜界面でのダメージがなく、サイドエッチの入りにくい、つまり、エッチングにより加工のしやすい3層導電膜になることを見いだしたものである。

【0022】すなわち、混合酸化物薄膜にて挟持される銀合金薄膜として、仕事関数の高い（電子放射をしにくい、あるいは、接触電位差の高い）元素を少量添加した銀合金を用いれば、エッチング時に発生する、銀合金薄膜へのサイドエッチの入り込みや、銀合金薄膜と混合酸化物薄膜との界面でのダメージ発生が防止でき、上記課題を解決できることを、本発明者らは見いだしたものである。

【0023】前述したように、金属の仕事関数は、文献や測定方法によって（あるいは、金属の結晶面によっても）多少のバラツキはあるといえる。しかし、仕事関数が4.7eVより高い金属を、例えば0.3～3at%（原子パーセント）と少量、銀に添加した銀合金を用いて3層構成の導電膜とすれば、エッチング時の導電膜のサイドエッチ量が極めて小さくなることを、本発明者らは経験的に確認したものである。なお、仕事関数が4.7eVより高い金属として、（APTによる）仕事関数が4.84eVであるニッケル（Ni）、4.82eVであるパラジウム（Pd）、もしくは5.29eVであるプラチナ（Pt）があげられ、これらを、銀に添加することが望ましい。ニッケル、パラジウムもしくはプラチナを5at%（原子パーセント）以下として少量添加した銀合金を用いて3層構成の導電膜とすることにより、エッチングの際のサイドエッチが極めて小さく、パターン形状のきれいな表示装置用電極基板を提供することができる。

【0024】しかし、銀へのこれらの金属の添加量が5at%（原子パーセント）を超えたり、あるいは、これらの金属の添加に加えて、金および銅を添加した銀合金とした場合に、その添加金属の合計が5at%（原子パーセント）を超えると、3層構成の導電膜の光学特性（光透過率あるいは光反射率）が低下し、また、導電性が低下する等、悪い影響が目立ち始める。これより、金および銅を含めた、これら金属の銀への添加量は、3at%（原子パーセント）を超えないことが好ましいといえる。

【0025】すなわち、請求項1に係る発明は、酸化

インジウムあるいは酸化スズを基材とし、少なくとも酸化セリウムを添加した混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持した、3層構成の導電膜を基板上に備えた表示装置用電極基板において、前記銀合金薄膜が、仕事関数が4.7eVより高い金属を0.3～3at%（原子パーセント）添加した銀合金よりなることを特徴とする。

【0026】ちなみに、本発明に用いる混合酸化物薄膜に添加する酸化物として、上記の酸化セリウムの他に、高融点の金属酸化物、半金属、非金属の酸化物を少量加えても構わない。また、耐アルカリ性に影響しない範囲であれば、酸化チタンや酸化亜鉛を加えても構わないといえる。

【0027】次いで、本発明者らは、銀に銅や金を少量添加したほうが、エッチングの際に、銀単体より、3層導電膜のパターンエッジは綺麗な仕上がりとなることを、経験的に得ているものである。また、金と銅は、銀に添加しても、銀合金薄膜の光学特性や導電性を低下させにくい代表的な合金元素といえる。

【0028】また、前述したように、銀へのこれらの金属の添加量が5at%（原子パーセント）を超えたり、あるいは、これらの金属の添加に加えて、金および銅を添加した銀合金とした場合に、その添加金属の合計が5at%（原子パーセント）を超えると、3層構成の導電膜の光学特性（光透過率あるいは光反射率）が低下するため、銀へのこれらの金属の添加量は5at%（原子パーセント）を超えないことが望ましい。

【0029】すなわち、請求項2に係わる発明は、銀合金薄膜が、仕事関数が4.7eVより高い金属と、金もしくは銅の少なくとも一方とを添加した銀合金よりなり、かつ、銀合金への、これら添加金属の添加割合が5at%（原子パーセント）を超えないことを特徴とするものである。

【0030】前述したように、仕事関数が4.7eVより高い金属として、仕事関数が4.84eVであるニッケル（Ni）、4.82eVであるパラジウム（Pd）、もしくは5.29eVであるプラチナ（Pt）があげられる。この中で、仕事関数の最も高い金属は、白金（Pt）であり、少量の白金を銀に添加することで、エッチング時のサイドエッチング量が極めて小さくなる等、極めて良い効果を得ることができるため、銀への添加金属は、白金を選択することが最も望ましいといえる。さらに、銀のマイグレーションを抑制する意味で、仕事関数の高い上記金属の中でも特に、原子量の大きなプラチナが最も好ましいといえる。

【0031】しかし、ニッケル、パラジウムやプラチナの金属は、原子の最外殻の電子軌道が、s軌道に1個原子がある銀と、大きく異なるため、これらの金属の添加量が3at%を超えると、3層導電膜の導電性の低下や、光学特性の低下が目立つようになる。これら金属の添加を、多くとも1～2at%に抑え、一部を、金や銅の添加

で補うことが望ましい。

【0032】すなわち、請求項3に係わる発明は、銀合金薄膜が、金および銅と、白金とを添加した銀合金よりなり、かつ、銀合金への、これら添加金属の添加割合が3at%（原子パーセント）を超えないことを特徴とするものである。

【0033】本発明の電極基板に形成されている導電膜は、混合酸化物で挟持されている銀合金薄膜の膜厚を7～25nmと薄く形成することにより、光透過率の高い透明電極に、また逆に、銀合金薄膜の膜厚を50～200nmと厚く形成することにより、光反射率の高い反射電極として使用できる。反射電極は、反射型の液晶表示装置や、エレクトロルミネッセンス（EL）等の、発光型ディスプレイの反射電極として用いることが可能である。

【0034】すなわち、請求項4の発明は、透明電極に係わり、銀合金薄膜の膜厚が7～25nmの範囲にあることを特徴とする。また、請求項5の発明は、反射電極に係わり、銀合金薄膜の膜厚が50～200nmの範囲にあることを特徴とするものである。

【0035】3層構成の透明電極として、銀合金薄膜の膜厚が7nmに満たない場合、銀合金薄膜を成膜する際に、銀合金薄膜が不連続の膜となり（連続して均質な膜に成りにくい）、さらに、光学特性、導電性とも劣る透明電極になる。また、銀合金薄膜の膜厚が25nmの場合、550nmの光波長において80%前後の光透過率の透明電極となる。しかし、銀合金薄膜の膜厚が25nmを大きく超えると、光透過率が低くなり透明電極として好ましくない。

【0036】また、銀合金薄膜は、反射電極として200nmを超える膜厚で形成しても良いが、200nmを超えて膜厚を設定しても、膜厚を200nmとした場合の光反射率に比べて、これより高くないため、膜厚を200nmを超えて設定する必要はない。

【0037】本発明の表示装置用電極基板は、透過型または、反射型の表示装置用電極基板として、いずれにも使用できる。また、反射型の表示装置用電極基板である場合、透明電極を形成する基板は、ガラス、プラスチック等の透明な基板、または、白色、黒色等、その他の色に着色された、透明、不透明な基板であっても良い。さらに、基板自体が、電気回路、太陽電池、あるいはアモルファスシリコン、ポリシリコン、MIM（ダイオード素子）等の半導体素子が形成された基板であっても良く、あるいは、偏光素子、回折格子、光散乱膜、λ/4板、位相差フィルム等の光学機能をもった基板であっても良い。さらにまた、カラーフィルター等を形成した基板であっても良い。

【0038】また、本発明に用いる3層構成の導電膜は、低抵抗であるため、TFT（薄膜トランジスタ）やMIM（ダイオード素子）等の、素子の信号線やバスライン等に使用でき、これらの画素電極と兼用することも

可能である。

【0039】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態の例を詳細に説明する。

【0040】＜実施例1＞図1に示すように、当（実施例1）に係わる透過型の電極基板14は、厚さ0.7mmのガラス基板10上に順次積層された、酸化インジウム基材の混合酸化物薄膜11（膜厚39nm）、銀合金薄膜12（膜厚15nm）、さらに混合酸化物薄膜13（膜厚41nm）とで、その主要部が構成されている。

【0041】ここで、当（実施例1）の、銀合金薄膜12を挟持する混合酸化物薄膜11、13はいずれも、基材である酸化インジウムに、酸化セリウムおよび酸化スズを添加したものであり、その組成は、金属元素換算の原子パーセント（酸素元素はノーカウントとする）にて、インジウム89at%（原子パーセント）、セリウム8at%、スズ3at%とした。また、銀合金薄膜は、銀に、プラチナ、金、銅を添加した銀合金を用いたものであり、その組成は、銀97at%、プラチナ1at%、金1at%、銅1at%とした。

【0042】次いで、上記3層の構成の透明電極15は、以下の製造プロセスで形成したものである。すなわち、まず、洗浄したガラス基板10の表面を、有機アルカリ系の界面活性剤と水とでさらに洗浄した後、真空槽（スパッタリング装置）内に収容し、真空引きした。次いで、ガラス基板10を、真空槽中から取り出すことなく、スパッタリング法にて、ガラス基板10表面上に上記3層を順次積層成膜し導電膜を得た。なお、スパッタリングの際、加熱は行わなかったものである。

【0043】次いで、上記3層構成の導電膜上に、所定の透明電極パターン形状のレジストパターンを形成した後、レジストパターンより露出した導電膜部位を、硝酸第2セリウムアンモニウム1%を含む硫酸系エッチング液によりエッチングした。次いで、レジスト膜を剥膜した後、220℃、1時間のアニーリング（熱処理）を施し、透明電極15とした。

【0044】上述した製造プロセスで得られた透明電極15の面積抵抗は、約4Ω/□であり、合計膜厚95nmで計算した比抵抗は、約 $3.8 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ と、極めて良好な導電性となっていた。さらに、エッチングで得られたパターン形状も極めて良好で、サイドエッチ量も約0.8μmと小さく良好であり、透明電極15の、波長550nmでの光透過率は、約92%であった。なお、上記透明電極15において、銀合金薄膜12の膜厚を17nmとすることにより、3Ω/□を下回る低抵抗の導電膜になることも、本発明者らは確認している。

【0045】＜実施例2＞図2に示すように、当（実施例2）に係わる反射型の表示装置用電極基板24は、厚さ0.7mmのガラス基板20上に順次積層された、混合酸化物薄膜21（膜厚20nm）、銀合金薄膜22（膜厚120nm）、さ

らに混合酸化物薄膜23（膜厚70nm）とで、その主要部が構成されている。なお、当（実施例2）に用いた混合酸化物薄膜および銀合金薄膜の組成は、前述した（実施例1）と同じとした。

【0046】次いで、上記3層構成の反射電極25は、以下の製造プロセスで形成した。まず、（実施例1）と同様に、基板20を洗浄後、スパッタリング装置により、ガラス基板20上に、混合酸化物薄膜にて銀合金薄膜を挟持する3層を順次積層成膜した。

10 【0047】次いで、この3層構成の反射電極上に、所定の反射電極パターン形状のレジストパターンをフォトリソグラフィーの手法にて形成した後、レジストパターンより露出した反射電極部位を硫酸系エッチング液によりエッチングした。次いで、レジスト剥膜後、220℃、1時間のアニーリング（熱処理）を施し、反射電極25とした。

20 【0048】こうして得られた反射電極25の面積抵抗は約0.41Ω/□であり、また、合計膜厚210nmとして計算した比抵抗は、 $8.6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ となった。さらに、波長550nmでの反射電極25の光反射率は、約92%であった。

【0049】なお、（実施例1）、（実施例2）で得られた各表示装置用電極基板を、温度60℃、湿度95%の高温、高温の条件下で800時間保持した後、各表示装置用電極基板の外観の変化を調べたが、外観の変化は確認出来なかった。また、電極パターンの密着性の確認も行ったが問題はなく、これにより、（実施例1）、（実施例2）で得られた各表示装置用電極基板は、耐湿性に優れていることが確認できた。なお、密着性の評価は、電極パターン面にセロハンテープを貼った後、これを垂直方向に素早く剥がし、電極パターンの剥がれの有無を調べる、ピールテストにて行ったものである。

【0050】＜比較例＞上述した実施例との比較のため、銀合金薄膜32の組成を変えて、図3に示すように、電極基板34を形成した。

【0051】すなわち、混合酸化物薄膜は（実施例1）と同じ組成とし、また、銀合金薄膜は、白金を添加することなく金と銅のみを添加し、銀98.5at%、金1at%、銅0.5at%の組成としたものである。次いで、上述した（実施例2）と同様に、厚さ0.7mmのガラス基板30上に、混合酸化物薄膜31（膜厚20nm）、銀合金薄膜32（膜厚120nm）、さらに混合酸化物薄膜33（膜厚70nm）を順次積層した後、（実施例2）と同じ製造プロセスを行い、反射電極35を有する反射型の電極基板34を形成した。

【0052】当（比較例）の反射電極35を製造した直後、すなわち、レジスト剥膜後に、上述したように、セロハンテープを用いたピールテストを行ったものである。その結果、電極パターンエッジから、およそ半分の面積比で、上面側の混合酸化物薄膜33が剥離した。ま

た、製造時に行われたエッチングによるサイドエッチ量は、銀合金薄膜32のパターンエッジで見て、約 $2.5\mu\text{m}$ と大きく、これは、(実施例1)および(実施例2)のサイドエッチ量の2倍以上となっていたものである。

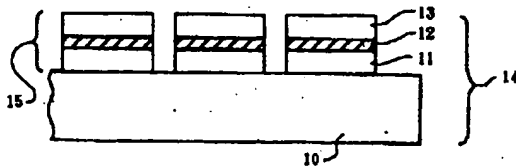
【0053】さらに、(比較例)で得た表示装置用電極基板を、温度 60°C 、湿度95%の高温、高温の条件下で800時間保持した後、セロハンテープを用いたピールテストを行った。その結果、約30%の面積比で、銀合金薄膜が、下側(基板側)の混合酸化物薄膜31の表面より剥がれ、また、合わせて上側の混合酸化物薄膜33の剥がれも発生していた。

【0054】

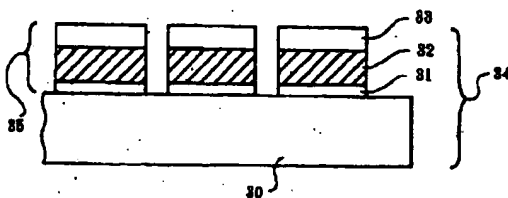
【発明の効果】本発明によれば、仕事関数が高い金属を銀に添加した銀合金を用いて構成した3層構成の導電膜を備えた表示電極用基板とすることで、所望の電極パターン等を得るべく表示電極用基板に行うエッチングの際にも、エッチングダメージを受けにくく、かつ、サイドエッチ量を小さくすることができる、高品質の表示装置用電極基板を提供することができる。

【0055】また、仕事関数が高い金属としてプラチナを銀に添加することは、銀合金薄膜に硬さを付与し、さらに、銀のマイグレーションを抑制するため、TAB等の実装面でも有利となる等、高信頼性の表示装置用電極基板を提供できる。

【図1】



【図3】



【0056】本発明に係わる3層構成の導電膜は、銀合金薄膜の膜厚を $7\sim 25\text{nm}$ の範囲とすれば、透過型として高い光透過率になるとともに、特に銀合金薄膜の膜厚を $9\sim 14\text{nm}$ とすれば低反射率となり、かつ、電磁波シールド性をも持つため、反射防止膜、EMI膜、熱線反射膜としての応用も可能である。

【0057】さらにまた、本発明は、その基板を光エネルギー変換機能を有する半導体基板とすれば、太陽電池やセンサー基板への応用も可能である等、本発明は実用上優れているといえる。

【0058】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置用電極基板の一実施例を示す説明図。

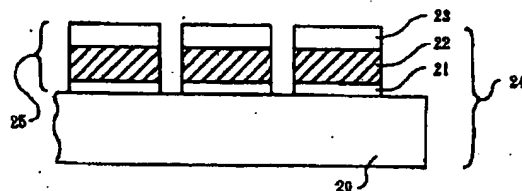
【図2】本発明の表示装置用電極基板の他の実施例を示す説明図。

【図3】比較例としての表示装置用電極基板を示す説明図。

【符号の説明】

10、20、30	基板
11、13、21、23、31、33	混合酸化物薄膜
12、22、32	銀合金薄膜
14、24、34	電極基板
15、25、35	電極

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成9年6月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】成膜条件にもよるが、上記3層構成の導電膜を構成する酸化物の仕事関数は、一般に約5eV（エレクトロンボルト）弱、あるいは5eVをやや超えるレ

ベルである。一方、元素周期律表（AGNE PERIODIC TABLE、以下、単にAPTと記す）によると、銀の仕事関数は4.28eV、銅は4.47eV、金は4.58eVであり、この数値からは、銀ないし、（金や銅を添加した）銀合金の方が、酸化物よりも仕事関数が低く、電子を放出しやすい。換言すると、銀合金薄膜は、混合酸化物よりも、エッチング液による酸化を受けやすいことになる。